

Univerzitet Crne Gore  
Fakultet za sport i fizičko vaspitanje  
Nikšić



# Antropologija tjelesnog vježbanja i sporta

**dr Ivan Vasiljević – saradnik u nastavi**



## UVODNA RAZMATRANJA

Antropometrija je metoda mjerenja čovjekovog tijela, odnosno pojedinih dijelova tijela, kojom se kvantitativno određuju morfološke osobine i sagledava objektivna slika stanja ispitivane osobe.

Koja je praktična svrha antropometrijskog mjerenja???

# ➤ MORFOLOŠKA DIJAGNOSTIKA U SPORTU

Dijagnostika u sportu je **fundamentalna nauka** koja je pokretač vrhunskih rezultata, i svaki uspješni sportski kolektiv trebalo bi da koristi bar neku vrstu dijagnostičkih alata za **testiranje i evaluaciju** sportista i za kreiranje trenažnog procesa.

➔ NAUKA ➔ FIZIOLOGIJA ➔ DIJAGNOSTIKA...

# MORFOLOŠKA DIJAGNOSTIKA U SPORTU

Aparati i instrumenti za morfološku dijagnostiku:

Antropometar

Kaliper

Klizni šestar

Pelvimeter

Kefalometar

Denzitometrija, Hidrodenzitometrija

Pletizmografija

BIA



# ➤ Analiza bioelektrične impedanse (BIA)

➔ 1786. godine – Galvani

➔ 1960. godine – Thomasset

➔ 1970. godine - Nyboer



## ➤ Analiza bioelektrične impedanse (BIA)

Bioelektrična impedansa - BIA čini osnov najpouzdanije i najpristupačnije analize za skrining masti u tijelu. Ovaj metod procjenjuje strukturu tijela emitovanjem niske i bezbjedne doze struje kroz ljudski organizam.



## Analiza bioelektrične impedanse (BIA)

HEIGHT

WEIGHT

BMI

BMR

FAT%

FFM

TBW

VISCERAL FAT

TANITA BODY COMPOSITION ANALYZER BC-418		
23 JUL 2017 09:12		
BODY TYPE	ATHLETIC	
GENDER	MALE	
AGE	26	yr
HEIGHT	170	cm
WEIGHT	65	kg
BMI	22.3	kg/m <sup>2</sup>
BMR	1530	kcal/day
FAT%	10.3	%
FAT MASS	6.7	kg
FFM	58.3	kg
TBW	58.3	kg
VISCERAL FAT RATING	4	
IMPEDANCE		
Whole Body	496.7	Ω
Right Leg	200.0	Ω
Left Leg	200.0	Ω
Right Arm	400.0	Ω
Left Arm	400.0	Ω
Segmental Analysis		
Right Leg	15.5	%
Fat%	11.0	%
Fat Mass	1.7	kg
Predicted Muscle Mass	16.4	kg
Left Leg	15.5	%
Fat%	11.0	%
Fat Mass	1.7	kg
FFM	17.7	kg
Predicted Muscle Mass	16.7	kg
Right Arm	12.3	%
Fat%	1.0	kg
Fat Mass	7.2	kg
FFM	6.8	kg
Predicted Muscle Mass	6.8	kg
Left Arm	12.5	%
Fat%	1.0	kg
Fat Mass	1.2	kg
FFM	6.8	kg
Predicted Muscle Mass	6.8	kg
Trunk	16.4	%
Fat%	10.6	kg
Fat Mass	54.4	kg
FFM	52.2	kg
Predicted Muscle Mass	52.2	kg



# ➤ BODY MASS INDEX (BMI)

Indeks tjelesne mase temelji se na odnosu tjelesne težine i tjelesne visine. BMI je samo **OKVIRNI** pokazatelj stepena uhranjenosti.

BMI > 30 105 miliona u 1975. „Lanset“ – 1975. (11 miliona)

BMI > 30 641 milion u 2014. 2016. (124 miliona)

BMI (kg/m <sup>2</sup> )s	stanje uhranjenosti
< 20	nedovoljna uhranjenost
20 - 24,9	normalna uhranjenost
25 - 29,9	I stepen gojaznosti
30 - 39,9	II stepen gojaznosti
> 40	III stepen gojaznosti



# BAZALNI METABOLIZAM (BMR)

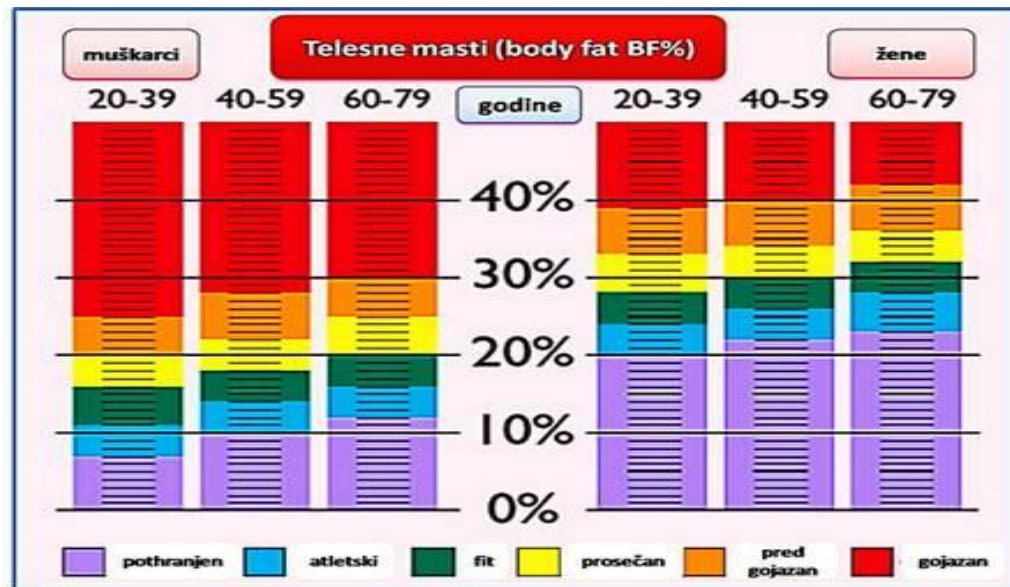
**Bazalni metabolizam** (BMR – basal metabolic rate) je najmanja potrošnja energije koju osoba troši u stanju odmora, a koja se koristi za održavanje vitalnih tjelesnih procesa organizma.

**Od čega zavisi BMR??**

Duration	Classification	Energy Supplied By
1 to 4 seconds	Anaerobic	ATP (in muscles)
4 to 10 seconds	Anaerobic	ATP + CP
10 to 45 seconds	Anaerobic	ATP + CP + Muscle glycogen
45 to 120 seconds	Anaerobic, Lactic	Muscle glycogen
120 to 240 seconds	Aerobic + Anaerobic	Muscle glycogen + <u>lactic acid</u>
240 to 600 seconds	Aerobic	Muscle glycogen + fatty acids

## » FAT% - procenat masti u organizmu

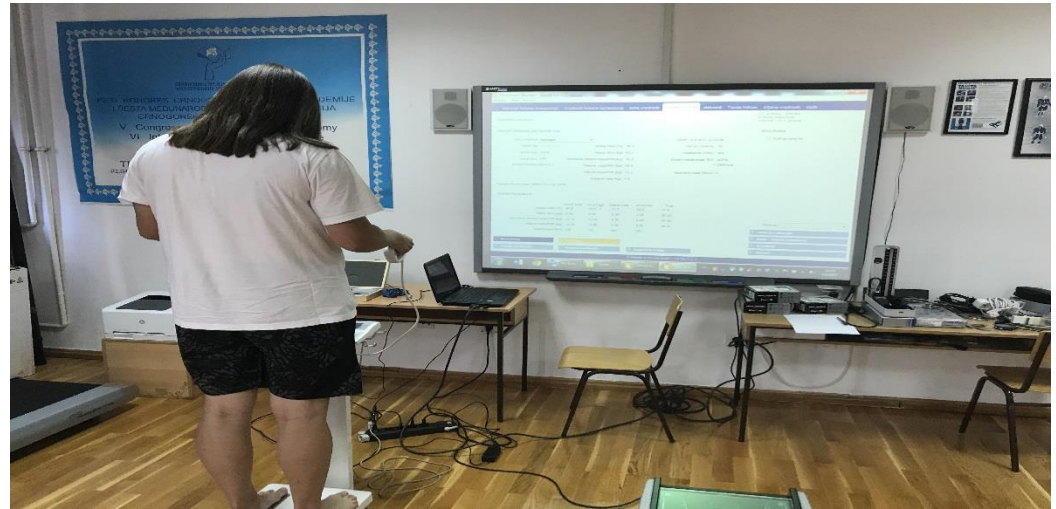
Količina energije koja je unijeta, a prevazilazi dnevne potrebe u energiji, organizam usmjerava u drugom pravcu. Energija koja nije potrošena mora biti iskorišćena na neki način, jer ona ne može jednostavno da nestane.



## FFM – bezmasna tjelesna masa

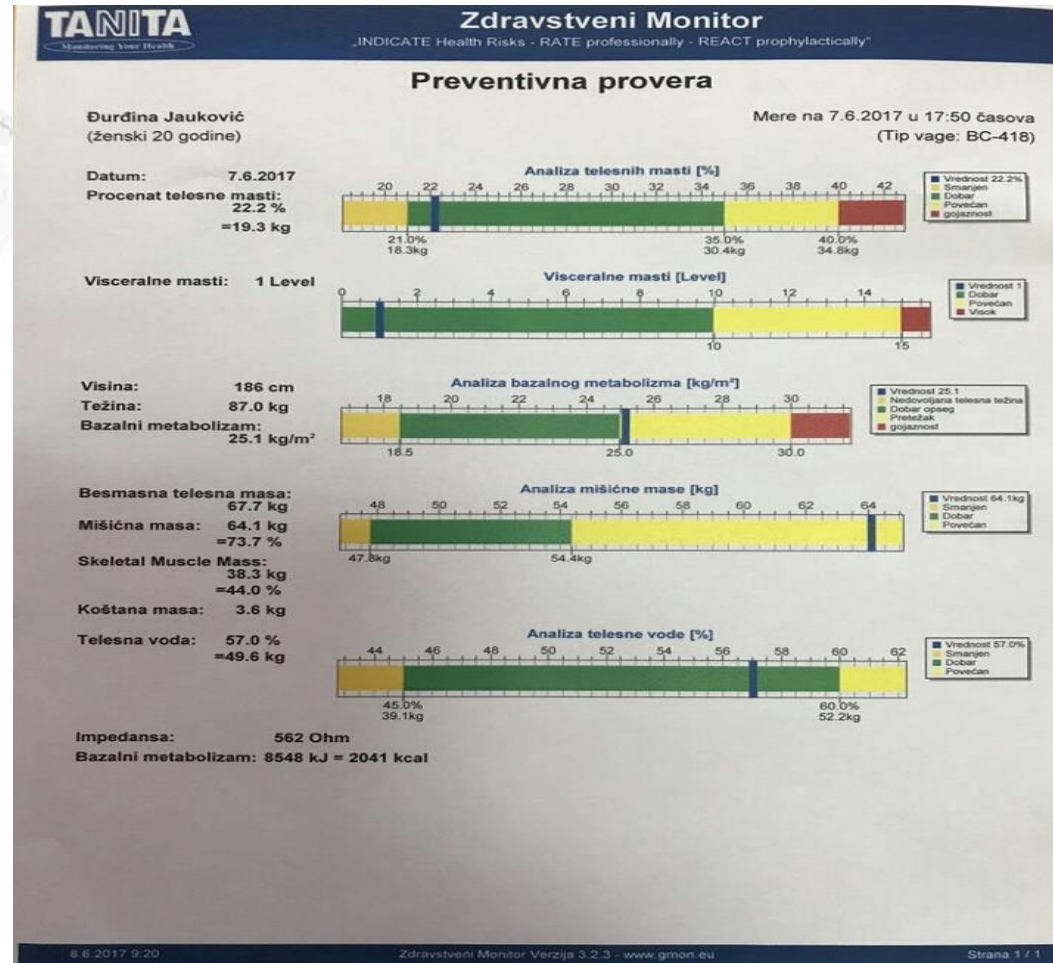
količina tkiva koja ne sadrži masti. U bezmasnu masu spadaju dominantno **mišići, unutrašnji organi, skelet, i centralni nervni sistem.** Iako su morfološki veoma različiti, ovi organi su sa aspekta funkcionalne strukture veoma slični.

*Inovativni softver...*



## ➤ Mišićna i koštana masa

Prosječna proporcija mišićne mase za žene je najviše oko 40 %, a za muškarce 50%. Uporedite Vaše rezultate sa standardnim vrijednostima da biste analizirali Vašu mišićnu masu.



## Ukupna količina vode u organizmu (TBW)

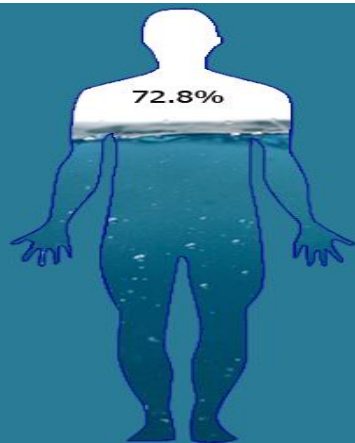
ne podrazumijeva vodu koja je unijeta u digestivni trakt neposredno prije mjerenja, jer samim tim nije svarena i nije unijeta u metaboličke procese.

Normalan raspon za muškarce 50 – 60 %;

Normalan raspon za žene 55 – 65 %;

Za muskulozni tip 70 – 80 %;

Gojazan tip 45 – 50 %.



Težina	Voda
36kg	1.2 l
45 kg	1.5 l
54kg	1.7 l
63kg	2 l
72kg	2.3 l
81 kg	2.6 l
91 kg	3 l
100 kg	3.3 l
109 kg	3.5 l
118 kg	3.8 l
127 kg	4.2 l
136 kg	4.5 l
145 kg	4.7 l



# PROCENTUALNE VRIJEDNOSTI MASTI

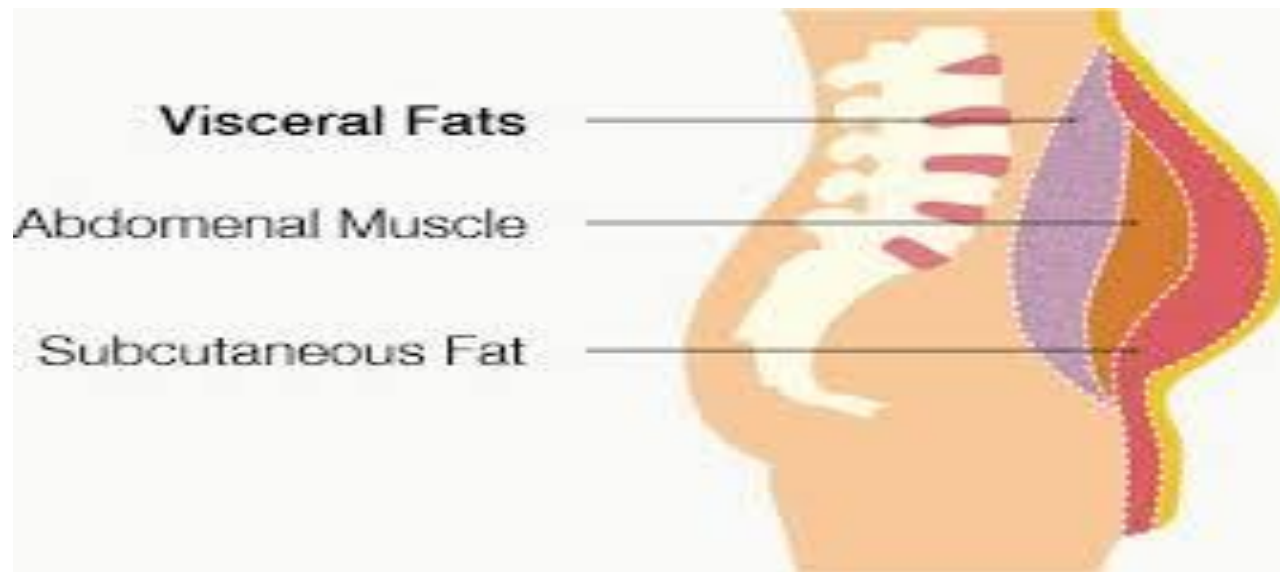
## KO JE GOJAZNIJI????



## VISCERAL FAT

Tjelesne masti:

- potkožne masti (subcutaneous fat)
- visceralne masti (visceral fat)



# Procenat masti u organizmu

→ Prihvatljive vrijednosti procenta masti prema (WHO)

GODINE	MUŠKARCI %	ŽENE %
18-39	8-20%	21-33%
40-59	11-22%	23-34%
60+	13-25%	24-36%





# Procenat masti u organizmu

KLASIFIKACIJA	ŽENE	MUŠKARCI
ESENCIJALNE MASTI	10-13%	2-5%
SPORTISTI	14-20%	6-13%
REKREATIVCI	21-24%	14-17%
PROSJEČNE VRIJEDNOSTI	25-31	18-24%
GOJAZNOST	32+	25+

# Procenat masti u organizmu

SPORT	MUŠKARCI	ŽENE
ATLETIKA (SPRINT)	6-9%	8-12%
ATLETIKA (SP)	6-12%	8-16%
ATLETIKA (DP)	4-8%	6-12%
TEŠKA ATLETIKA	14-18%	16-24%
KOŠARKA	7-10%	16-27%
ODBOJKA	8-14%	16-26%
FUDBAL	9-12%	14-26%
GIMNASTIKA	4-6%	9-14%
PLIVANJE	5-10%	14-26%
TENIS	14-16%	18-22%
KAJAK/KANU	11-15%	22-24%
SKIJANJE	7-14%	18-20%

Procenti tjelesne masti kod sportista različitih sportova (Modifikovano prema Wilmore, 1979)

# Koga smo mjerili?

## SPORTOVI:

FUDBAL  
FUTSAL  
KOŠARKA  
RUKOMET  
ODBOJKA  
VATERPOLO  
RAGBI  
BOKS  
ATLETIKA  
DŽUDO  
KARATE

## SPORTISTE IZ:

CRNE GORE, BIH, HRVATSKE,  
SRBIJE, MAKEDONIJE,  
KOSOVA, TURSKE,  
AUSTRALIJE, MAĐARSKE,  
GRČKE, ŠPANIJE, RUSIJE,  
PORTUGALA, NORVEŠKE,  
IZRAELA, GRUZIJE, LETONIJE,  
SLOVAČKE, ALBANIJE,  
RUMUNIJE I ESTONIJE.

UKUPNO

82 KLUBA  
65 REPREZENTACIJA  
2434 sportista

## ZANIMLJIVOSTI

35 REPREZENTACIJA IZ  
EVROPE I SVIJETA

REPREZENTACIJE SA 2  
KONTINENTA

2 REPREZENTATIVNA  
ŠAMPIONA EVROPE

2 REPREZENTATIVNA  
VICEŠAMPIONA EVROPE

DVIJE JUNIORSKE  
PRVAKINJE SVIJETA

DVA JUNIORSKA PRVAKA  
EVROPE



# ANTROPOMETRIJSKA MJERENJA-VATERPOLO

REPREZENTACIJA	PROCENAT MASTI
CRNA GORA	12.3
ŠPANIJA	12.7
AUSTRALIJA	13.9
MAĐARSKA	14.2
GRČKA	14.3
SRBIJA	15.5
RUSIJA	15.5
HRVATSKA	15.7

# KOŠARKA

REPREZENTACIJA	PROCENAT MASTI
FRANCUSKA	13.4
CRNA GORA	14.9
IZRAEL	14.8



# FUDBAL

FUDBALSKI KLUBOVI	PROCENAT MASTI
BIH (ZRINJSKI, ŠIROKI BRIJEG, SARAJEVO, ŽELJEZNIČAR)	9.49%
KOSOVO (BESA, PRIŠTINA, TREPČA)	9.83%
CRNA GORA (SUTJESKA, BUDUĆNOST, TITOGRAD )	10.1%
<b>MAKEDONIJA (SHKUPI)</b>	<b>10,8</b>



# RUKOMET

RK LEVALEA (CG)	17.3%
RK BUDUĆNOST (CG)	19.9%
RK GRUDE GRUDE (BIH)	21.1%
RK TREBJESA (CG)	25.1%



# CRNA GORA

REPREZENTACIJA CRNE GORE	PROCENAT MASTI
VATERPOLO	12.3
RUKOMET (Ž)	18.4
RUKOMET (M)	14.6
KOŠARKA	13.3





# KOŠARKAŠKA REPREZENTACIJA

REPREZENTACIJA	PROCENAT MASTI
CRNA GORA (EUROBASKET 2017)	13,3
CRNA GORA (MUNDOBASKET 2019)	12,1

KOŠARKAŠKI KLUB ASVEL	12,6
--------------------------	------



# EVROPSKO B PRVENSTVO KOŠARKA – DO 16 GODINA

REPREZENTACIJE	PROCENAT MASTI
SLOVAČKA	21.7
CRNA GORA	21.9
ALBANIJA	22.9
RUMUNIJA	23.3
BIH	23.6
GRČKA	25.2
ESTONIJA	26
PORTUGAL	27



# ATLETIKA

## REPREZENTATIVKE

## PROCENAT MASTI

MARIJA VUKOVIĆ  
(SKOK UVIS)

9.2%

SLAĐANA PERUNOVIĆ  
(MARATON)

15.5%

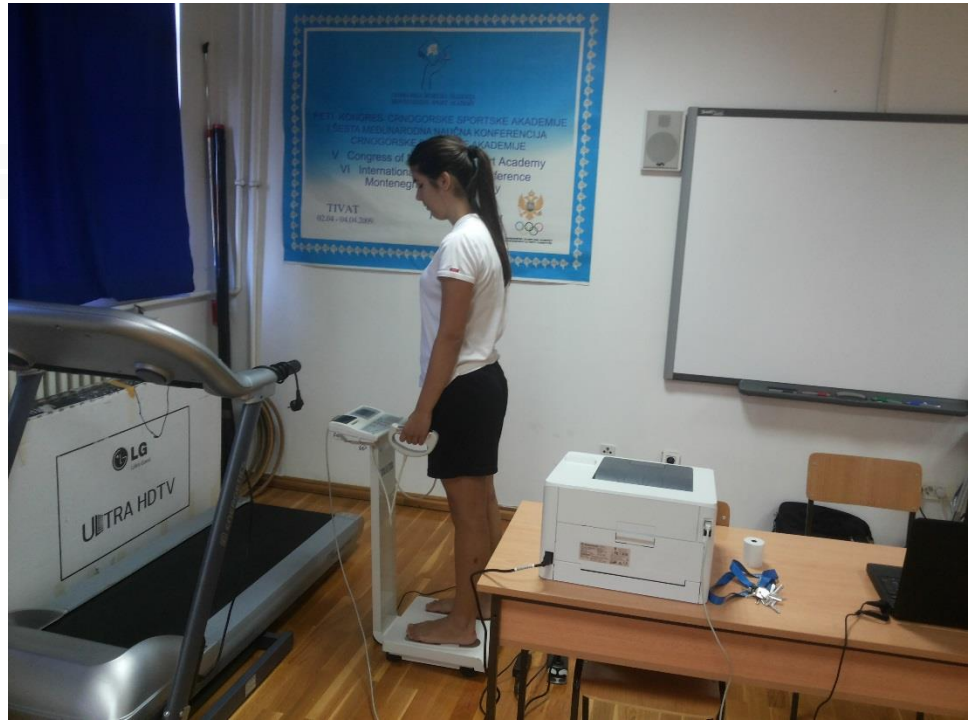
KRISTINA RAKOČEVIĆ  
(BACANJE DISKA I  
KUGLE)

36.2%



# STUDENTI

STUDENTI	PROCENAT MASTI
FAKULTET ZA SPORT I FIZIČKO VASPITANJE - NIKŠIĆ	14.1
FAKULTET PRIRODOSLOVNO-MATEMATIČKIH I ODGOJNIH ZNANOSTI - MOSTAR	13.7



## ZAKLJUČAK

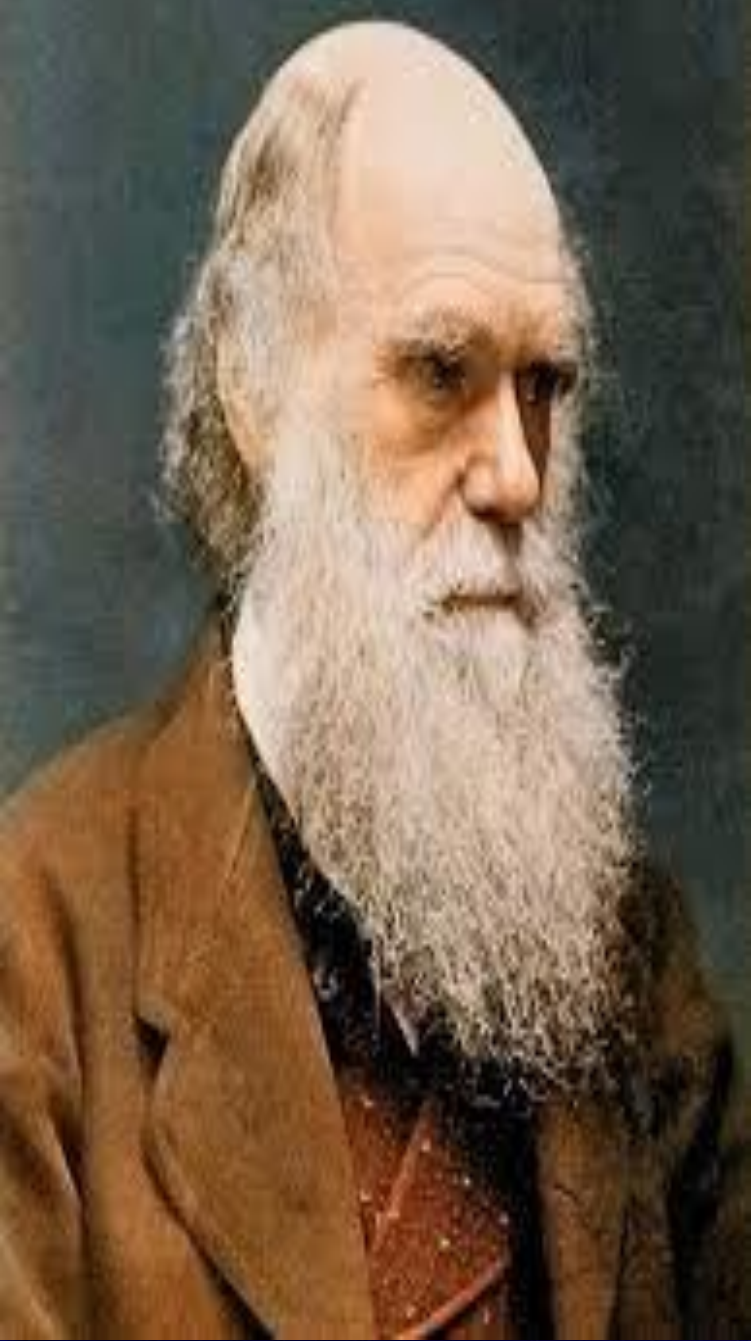
### Negativan uticaj masti na sportski rezultat

→ otežava efektivnije iskorišćavanje kiseonika, čime se snižava intenzitet metabolizma i opšta izdržljivost organizama,

→ usporava tempo rada, jer masno tkivo predstavlja dodatni teret. Tako, na primer, 5% prekomjernog masnog tkiva usporava tempo rada za 3.9%, 10% prekomjernog masnog tkiva za 5.8%, a 15% prekomjernog masnog tkiva usporava tempo rada za 8.6%

→ masno tkivo je dobar termoizolator i ono značajno otežava termoregulaciju, što bitno ugrožava sportske potencijale posebno pri višim temperaturama vazduha,

→ sportisti sa viškom masnog tkiva obično su dehidrirani. Masno tkivo sadrži samo do 10% vode, a mišićno tkivo do 75% vode.



Ne opstaju najjači pripadnici jedne vrste, niti najinteligentniji, nego oni koji se najbolje prilagođavaju promenama.